

Instituto de Química Fisiológica de Tübingen - Alemania

PETER C. von SEIDLEIN, arquitecto BDA

142-67

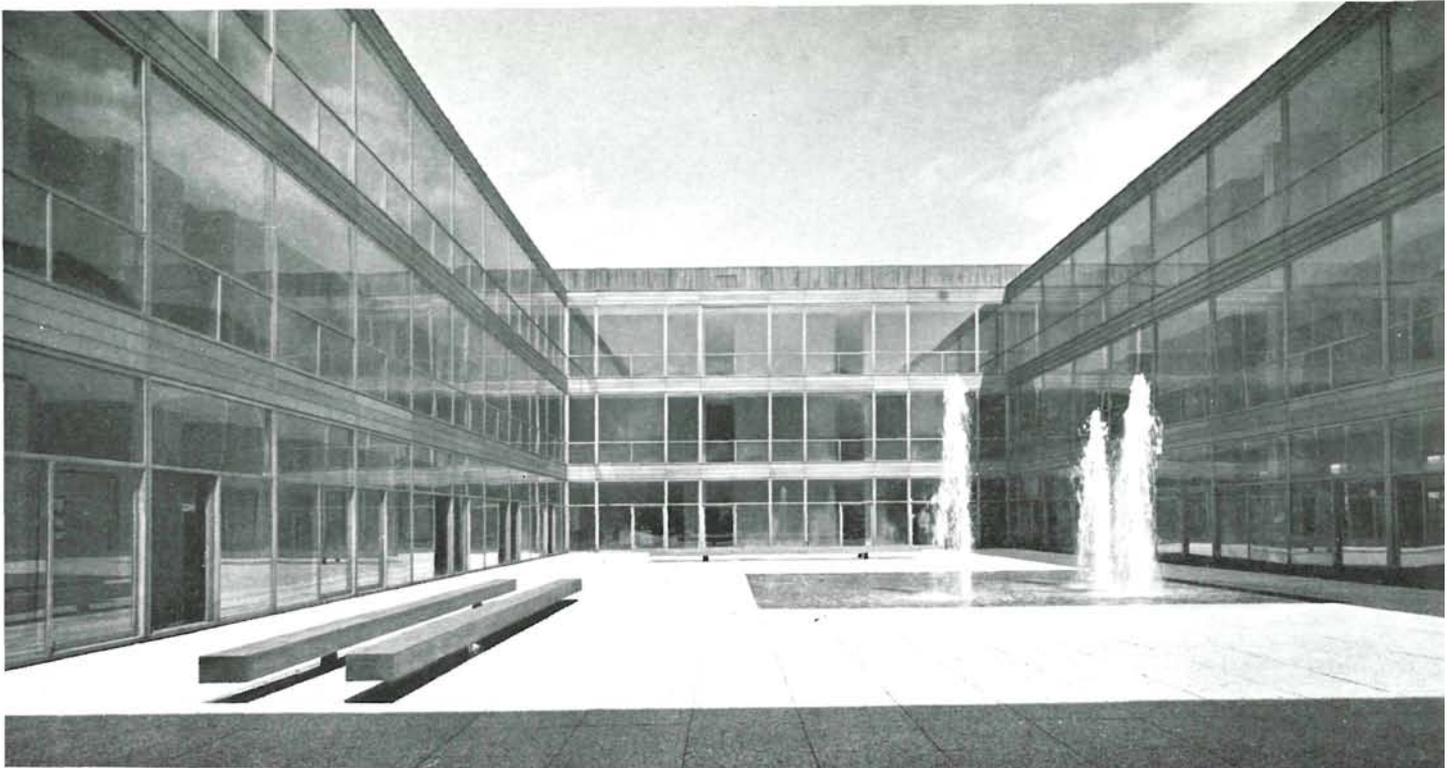
sinopsis

La superficie útil total construida asciende a 11.800 m²: 6.850 m² están destinados a laboratorios, locales especiales, aulas, administración, biblioteca, etc.; 990 m², a almacenes; 2.560 m² se dedican a zonas de tránsito; y 1.400 m², a locales para las instalaciones, etc.

Destaca en este edificio, además de la acertada composición estética de las fachadas, el número y calidad de sus instalaciones técnicas y de servicio, diseñadas con vistas muy amplias, de cara a futuras necesidades.

El interior del edificio ha sido protegido de la acción directa de los rayos solares, mediante la utilización de parasoles de vidrio de color gris en la parte superior de los voladizos.





Fotos: HUBERT WÖCKENER

Este nuevo departamento de la Universidad de Tübingen tiene una superficie útil total edificada de 11.800 m² (esto representa un coeficiente de edificabilidad de 4,11 m³/m²): 6.850 m² —el 58 %—, para laboratorios, locales especiales, aulas, administración, biblioteca, etc.; 990 m² —el 8 %—, para almacenes en el sótano y planta baja y silo de productos químicos; 2.560 m² —el 22 %— están dedicados a zonas de tránsito —entradas, pasillos, guardarropas, servicios—, sin incluir aquí la correspondiente a escaleras y balcones; y, finalmente, 1.400 m² —el 14 %— destinados a locales para instalaciones del edificio, y espacios bajo cubierta.

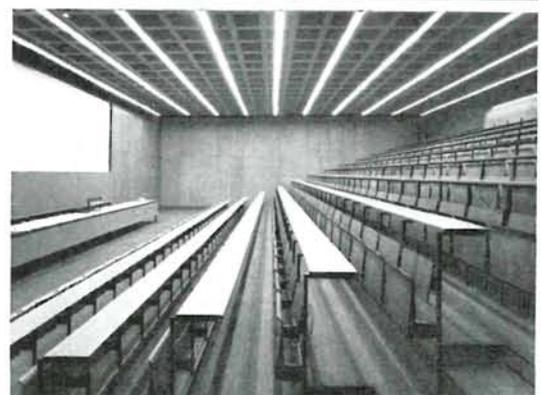
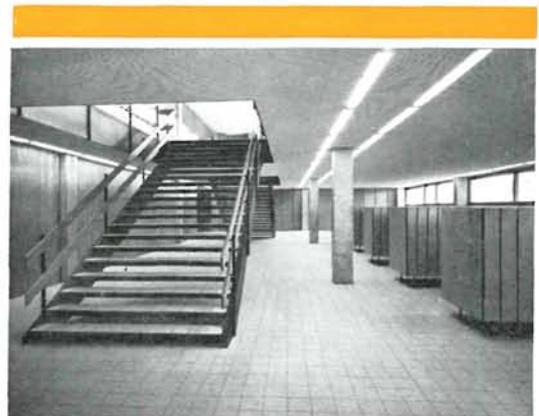
En cuanto a distribución, la planta de sótano del inmueble alberga: los cuartos para los equipos mecánicos de las diferentes instalaciones, almacenes, etc.

La planta de semisótano aloja, en el núcleo central: guardarropas, servicios, pasos, etc.; en las zonas de laboratorios del ala oeste: talleres y locales para animales; y en la zona este: laboratorios especiales.

La planta baja comprende, además de las entradas y pasos, los laboratorios de investigación y, en las zonas centrales, una serie de laboratorios especiales, además de administración, biblioteca, etc.

La estructura del edificio corresponde a un módulo —separación entre soportes— de 6,40 × 8 m, y ha sido realizada a base de hormigón armado.

Los cerramientos están constituidos por una especie de muros cortina a base de elementos metálicos y de madera.



V OS **coloquios de directores y técnicos de fábricas de cemento**

Madrid, 6 al 9 de mayo de 1969

"La automatización en la industria del cemento"

Es posible que en las décadas de los años 70 u 80, la producción mundial de cemento alcance los mil millones de toneladas anuales, cifra fabulosa que por su amplitud escapa a todo comentario. En la actualidad, dicha producción rebasa los 500 millones de toneladas, a las cuales nuestro país contribuye con más de 17 millones, lo que representa ocupar el octavo lugar en el mundo y el quinto en Europa.

Bastarían estas cifras para justificar la celebración de estos Vº Coloquios, que el Instituto Eduardo Torroja ha convocado y llevado a buen fin con un éxito sin precedentes. Como antecedentes inmediatos de los mismos cabe señalar las cuatro reuniones anteriores, en los años 1954, 1957, 1961 y 1964, que, con la presente, constituyen el exponente máximo en cuanto se refiere a intercambio de puntos de vista, información y discusiones técnicas al más alto nivel.

Presidencia de la solemne Sesión de Apertura, de izquierda a derecha: Excmo. señor D. Eugenio Calderón, Presidente de la Agrupación de Fabricantes de Cemento de España; Excmo. Sr. D. Pedro García Ormaechea, Presidente del Sindicato de la Construcción, Vidrio y Cerámica; Excmo. señor D. José M.ª Aguirre Gonzalo, Presidente del Consejo Técnico-Administrativo del Instituto Eduardo Torroja; Excmo. Sr. D. Gregorio López Bravo, Ministro de Industria; Ilmo. Sr. D. Marcelo Lumbier, Vocal del Consejo Técnico-Administrativo del I.E.T.; Ilustrísimo Sr. D. Julián Rezola, Vocal del Consejo Técnico-Administrativo del I.E.T.; e Ilmo. Sr. D. Felipe Ynzenga, Vocal del Consejo Técnico-Administrativo del I.E.T.





El Jefe del Departamento de Construcción del I.E.T., Dr. Ing. don José Antonio Torroja, explica al Sr. Ministro de Industria los pormenores de la Nueva Nave de Ensayos del I.E.T.

Para responder a las demandas presentes y futuras de la Construcción, industria que con la Siderúrgica, la de alimentación y del petróleo, constituyen los puntales básicos de un país, es necesario «estar al día» en cuanto se refiere a los avances técnicos que, a ritmo vertiginoso, se producen incesantemente.

Una de las finalidades principales del Instituto es provocar, a manera de catalizador, estas reuniones periódicas, en las que grupos muy seleccionados de cada una de las ramas de la Construcción conviven, discuten y aclaran conceptos, a la luz del acontecer científico-técnico que está a punto de dejarnos inmersos en una post-revolución industrial.

Nos referimos, claro está, al gran tema de la Automación —o automatización— de procesos que, saltando toda clase de barreras, está invadiendo, como marea incontenible, nuestro vivir diario.

Durante cuatro apretados días, más de dos centenares de directores y técnicos superiores de la industria del cemento han estado íntimamente reunidos para desarrollar una intensa actividad intelectual dentro del único marco que cabe imaginar para este fin: el Instituto Eduardo Torroja de la Construcción y del Cemento.

Una simple reseña periodística resulta claramente insuficiente, por razones obvias, para dar siquiera una idea de estos Coloquios, de los cuales, bajo la forma de memorias, se dará cumplida cuenta en su día. Por otra parte, en nuestra revista «Materiales de Construcción - Ultimos Avances» se incluirá próximamente una más extensa exposición de estos actos, que sin duda tendrán amplia y duradera resonancia en los años venideros.

Es obligado, no obstante, anticipar aquí los hitos más salientes de este acontecimiento singular que hemos tenido el honor y la satisfacción de seguir muy de cerca.

La celebración de los Coloquios ha sido realizada por la presencia en los mismos de las más altas personalidades de la industria española, cuyo máximo exponente, el Excmo. Sr. Ministro de Industria tuvo a su cargo la iniciación de las tareas de trabajo.

Por otra parte, además de los responsables de la industria cementera española, que representaban al 97,6 % de la producción nacional, hemos tenido la satisfacción de ver implicados, con todo derecho, en las reuniones a los representantes cementeros de Argentina, Colombia, Chile, Perú, Portugal, Cuba, Venezuela y Marruecos. Tres de los más importantes laboratorios nacionales dedicados a investigación sobre cemento estaban también representados en los Coloquios.

Todo ello demuestra, sin lugar a dudas, que la oportunidad del tema a debatir ha sido un acierto pleno. Es indudable que existe una gran inquietud por la Automación, cuyos fines, en lo que se refiere al cemento, podríamos condensar así: «Establecer el balance de las aportaciones de los técnicos en Automática a la optimización de los procesos de producción, a la reducción de los costos de fabricación, mejora de la calidad de los fabricados e incremento de las condiciones de seguridad y facilidad de trabajo de los obreros.»

Como puede verse, los objetivos son muchos y ambiciosos. Estamos solamente en los albores de una nueva era. Pero el clima que hemos podido captar desde nuestra oscura posición de periodistas, no ha podido ser más optimista, a lo largo de las múltiples sesiones.

En todas ellas hemos podido apreciar un deseo ferviente de intercambio de ideas, una nueva y mejor mentalidad en los dirigentes de la industria del cemento. Un denominador común: la mejora de los métodos de fabricación, tanto desde el punto de vista de la calidad como de la economía de procesos. Como numerador, un valor económico indispensable, es decir, la búsqueda de un beneficio razonable y meritorio.

No hay que olvidar, en este sentido, que las inversiones en este campo son enormes. La macro-industria del cemento es una devoradora de millones (cerca de 40.000 millones de pesetas, refiriéndonos a España solamente) y, por ello, cualquier mejora habida en sus procedimientos puede tener una gran repercusión en el marco económico general.

Como insinuábamos en un párrafo anterior, la aportación de los técnicos en Automática es condición insoslayable para el buen éxito de cualquier proyecto de automatización. Cerca de una docena de firmas, tales como IBM, Siemens, Philips, General Electric, Comsip, Ramsey, para citar solamente algunas, han enviado a los Coloquios a sus mejores técnicos, que han intervenido plenamente en la presentación de comunicaciones y discusiones de todo género.

Otro tanto puede decirse de los fabricantes de maquinaria para la industria del cemento. Como en ocasiones anteriores, las firmas F. L. Smidth, Humboldt-Deutz, Fives-Lille, Polysius, Soc. Esp. de Construcción Naval, Loesche K. G. y otras, con su participación activa, complementaron a la perfección el trinomio, fábrica de cemento-maquinaria-automática, que se juzga como indispensable en todo proyecto de automatización. Sólo la integración de estos tres elementos puede llevar a la consecución de realidades industriales y económicas.



Vista de la exhibición de equipos para la automatización, análisis y control de procesos de fabricación del cemento.



Uno de los stands de la exhibición.



Aspecto parcial de la Sala de Conferencias durante las Sesiones de trabajo.

Un aspecto complementario de lo anterior, y que constituye novedad en estos Coloquios, ha sido la celebración simultánea con los mismos de una exhibición o muestra de equipos y aparatos que, pese a lo específico de su contenido, ha tenido excelente aceptación por parte de todos los asistentes.

En líneas generales, y para terminar, cúmplenos hacer una breve panorámica de los actos celebrados que comenzaron, como antes se ha dicho, con la solemne sesión de apertura, en la que pronunciaron importantes discursos el Excmo. Sr. Presidente del Consejo Técnico Administrativo del I.E.T.c.c., D. José M.^a Aguirre, y nuestro Director, Ilmo. Sr. D. Jaime Nadal, que glosaron con acertadas frases los fines que la industria cementera persigue y el impacto que para su cumplimiento han de tener estos Coloquios.

Las sesiones de trabajo, con jornadas de mañana y tarde, se dividieron en tres secciones: «Consideraciones generales», «Instrumentación» y «Procesos», con un total de 22 comunicaciones presentadas y 3 conferencias magistrales a cargo de los doctores Minerbe (Francia), Pignatelli (Suiza) y Willis (Gran Bretaña), destacados especialistas mundiales en la teoría y práctica de la automatización de fábricas de cemento. Varios investigadores del I.E.T.c.c. intervinieron como ponentes generales y en la presentación de comunicaciones dentro de los Coloquios. Las sesiones de trabajo finalizaron con un amplio resumen expuesto por el Dr. Calleja y con elocuentes palabras de los Excmos. Sres. Palomar y Aguirre.



El Sr. Sarabia durante la presentación de su comunicación.

Como actos colaterales a los Coloquios es de destacar, aparte de otros de carácter social, la visita técnica realizada a la planta de cemento que Valderribas, S. A., posee en las inmediaciones de Madrid. Esta industria, modernizada y en fase avanzada de automatización, mostró a los asistentes, españoles y extranjeros, todas sus instalaciones en pleno funcionamiento.

Tal es, en síntesis, la escueta referencia de unas reuniones técnicas, cuya importancia no hay que juzgar por su duración, sino por su intensidad. Unas jornadas apretadas, densas, plenas de eficacia y buen hacer, y desarrolladas dentro de un programa estricto y acertadamente establecido.

Si se nos pidiese nuestra opinión sobre estos V.^{os} Coloquios, habríamos de declarar que los intercambios de puntos de vista se han llevado a cabo en forma franca y fecunda; con un dinamismo no común en este género de reuniones y en un clima tal que es difícil apreciar si lo técnico ha predominado sobre lo humano, o viceversa. Ideológicamente sólo se nos ocurre una palabra para definir la esencia y contenido de estas jornadas de fecundo trabajo: anticipación.

i.e.t.c.c.Materiales y procedimientos no tradicionales de construcción
DOCUMENTO DE IDONEIDAD TECNICAC.D.U.: 69.022
S.f.B.: (21)**Instituto
Eduardo Torroja**
Costillares - Chamartín
MADRID - 16 - ESPAÑA**MURO T****Fabricante:**
Sociedad VERAN - COSTAMAGNA y Cía.
Domicilio social:
GAGNES-SUR-MER (A.M.) Francia
Representante en España:
NADECO
Avenida de Zaragoza, 18 - PAMPLONA**D. I. T. N.º 21**
Convalidación del Agrément del
C. S. T. B. n.º 2.748 (renovación)**MURO
MUR
WALL**

RECONOCIDO POR LA "UNION EUROPÉENNE POUR L'AGRÉMENT TECHNIQUE DANS LA CONSTRUCTION"

INFORME TECNICO**1. PRINCIPIO**

Elementos prefabricados, entrepaños, antepechos, paneles de ventana, constituidos por hormigón y cerámica. Están destinados a formar los muros exteriores portantes (entrepaños o paneles de ventana), autoportantes (entrepaños o paneles de ventana pasantes por delante de los forjados y superpuestos en filas verticales apoyadas en el nivel inferior) o soportados (antepechos apoyados sobre los forjados en los que se superponen entrepaños o maineles, o antepechos insertos entre los entrepaños).

2. MATERIALES

2.1. Ladrillos especiales cerámicos con secciones en forma de T. Los cajeados que forman la T tienen, en general, un ancho de 2 cm (3 para los del tipo T₅ y T₅ bis). Las paredes periféricas tienen un espesor de 10 mm, mientras que los tabiquillos intermedios, dispuestos en nido de abeja, tienen un espesor de 5 ó 6 mm. Salvo en el caso de los ladrillos T₅ y T₅ bis, existe un tabiquillo intermedio de 8 mm de espesor situado en la parte inferior de la barra de la T.

Las dimensiones de los ladrillos son las siguientes:

- ladrillo T₁, 18 × 24 × 30 ó 40 cm (6 filas de alvéolos);
- ladrillo T₂, 23 × 24 × 30 ó 40 cm (6 filas de alvéolos);
- ladrillo T₃, 18 × 24 × 30 ó 40 cm (5 filas de alvéolos);
- ladrillo T₄, 23 × 24 × 30 ó 40 cm (5 filas de alvéolos);
- ladrillo T₅, 15 × 40 × 30 ó 40 cm (5 filas de alvéolos);
- ladrillo T₅ bis, 15 × 30 × 30 ó 40 cm (5 filas de alvéolos).

Esta gama se completa con elementos de la mitad de longitud para efectuar la traba de las juntas y con ladrillos complementarios T_g de sección rectangular 8 × 10 cm con 3 filas de alvéolos.

Las caras de los ladrillos que han de asegurar la adherencia con el mortero o el hormigón están estriadas o poseen salientes de 8 mm de espesor.

2.2. Hormigón de arena y grava con dosificación de 300 kg de cemento CPA 325 ó 400 por m³ y resistencia de 350 kp/cm² medida en probeta cúbica a los 28 días.

2.3. Mortero bastardo para revestimiento interior con dosificación de 250 kg de cemento CPA 250 y 150 kg de cal XH.

2.4. Mortero bastardo blanco para revestimiento exterior con dosificación de 250 kg de cemento blanco CPA 400 y 150 kg de cal blanca XEH 60 por m³ de arena 0-3.

2.5. Mortero rico y mortero de base para colocación de revestimientos delgados despiezados, dosificados, respectivamente, con 800 ó 900 kg de cemento CPA 325 por m³ de arena fina y 350 kg de cemento CPA 325 por m³ de arena 0-5.

2.6. Materiales para revestimientos: granulados decorativos, revestimientos delgados despiezados (pasta de vidrio, gres cerámico, etc.), chapado de piedra.

2.7. Acero en armaduras y ganchos de suspensión.

2.8. Materiales para estanquidad: capas bituminosas armadas, espuma de polietileno Aerofil, espuma de poliuretano impregnada o no de betún, mástiques de butilo, de polisulfuro, bituminosos en frío (Enke Elastikum), a base de polímero acrílico (Daraseal), a elastómeros de silicona (MSW 10.564) o de propionato acrílico vinílico (Polyjoint), perfiles P 71 CN.

3. ELEMENTOS

Son paneles de fachada de anchura y longitud variable según el papel que desempeñan.

3.1. Constitución

Su constitución general es la de una losa de hormigón con nervios verticales espaciados 25 cm entre ejes (30 ó 40 cm para T₅) comprendidos en-

tre filas de piezas cerámicas. De una fila a la otra, las juntas entre piezas cerámicas están desfásadas en una longitud equivalente a la mitad de la altura de la pieza cerámica.

De forma más precisa, la constitución de interior a exterior es la siguiente:

a) Paneles portantes

- enlucido interior (eventual) con mortero bastardo, yeso o enlucido de perlita, cuyo espesor no se incluye en el espesor nominal del muro;
- alma resistente de hormigón constituida por una placa de 4 cm de espesor rigidizada con nervios hormigonados entre filas de ladrillos; la cara vista de este alma puede alisarse para formar el paramento interior;
- una capa de ladrillos en T;
- una capa de hormigón de 3 cm de espesor sobre la que se aplica el revestimiento exterior.

b) Paneles no portantes o poco portantes

- enlucido interior realizado en el fondo del molde, cuyo espesor varía de 1,5 a 4 cm, comprendido en el espesor nominal del muro;
- capa de ladrillos en T;
- nervios de hormigón vertidos entre filas de ladrillos;
- una capa de hormigón de 3 cm de espesor sobre la que se aplica el revestimiento exterior.

En ambos casos el revestimiento exterior puede estar constituido por baldosas de gres cerámico, pasta de vidrio, garbancillo, cemento blanco, piedra artificial, etc.

Cuando se utiliza un aplacado de piedra, la capa de hormigón sobre la que se aplica el revestimiento es de 5 cm, y va armada con un mallazo soldado $3 \times 3 - 200 \times 300$ unido al hormigón de los nervios con latiguillos $\varnothing 2$ de acero galvanizado o acero inoxidable que pasan entre filas de ladrillo a razón de 2 por metro.

En ciertos casos en que las características de dilatación por humedad de los ladrillos disponibles no permiten su utilización en elementos con paramento exterior no armado, la capa de hormigón que soporta el revestimiento exterior es de 5 cm de espesor y va armada con un mallazo soldado o galvanizado $3 \times 3 - 100 \times 100$.

3.2. Formas

Los paneles toman la forma de entrepaños, antepechos o paneles con ventana incorporada. En su fabricación se incluyen todos los accesorios necesarios: ganchos de suspensión, incorporados en

dos nervios de hormigón, tacos para fijación de las carpinterías, tacos para fijación de la cerrajería, roscas para fijación de los apeos oblicuos de montaje, canalizaciones eléctricas, carpinterías ancladas con clavos especiales.

Los bordes de los paneles tienen una forma que permite el ensamblaje de los paneles entre sí o con las carpinterías:

a) Caso general

A nivel de la junta horizontal el panel superior presenta un resalto de 6,5 cm de altura, 6 cm de espesor en su nacimiento y 5 cm de espesor en su extremo; el panel inferior posee una lengüeta de hormigón de 9 cm de espesor, que forma el encofrado del zuncho y que termina en un retallo de 5 cm de altura, 3,5 cm de espesor en la base y 3 cm de espesor en la parte alta. Cuando es necesario (caso de paneles de ángulo, por ejemplo), el dispositivo de resalto y rebajo da la vuelta hacia atrás en todo el ancho del borde vertical del panel.

Para la junta vertical entre paneles de ventana o entre entrepaños el hormigón de la capa exterior, que vuelve lateralmente, está cruzado por acanaladuras, de tal forma que unidos dos paneles dan lugar a una junta en zigzag con garganta triangular en el propio zigzag o una junta recta con dos prolongaciones. En este último caso el sistema puede completarse mediante dos entalladuras retranqueadas que sirven de apoyo a una banda de fieltro bituminoso.

Para la junta entre entrepaño y antepecho: se dispone en el borde del entrepaño una entalladura oblicua que sirve de estribo a un saliente de sección trapezoidal moldeado sobre cada uno de los bordes del antepecho. Por encima de la entalladura se deja una ranura en la arista del entrepaño para empotramiento del vierteaguas incorporado o hecho en obra.

b) Paneles autoportantes

El borde inferior tiene un resalto de 10 cm de altura y 10 cm de espesor en su nacimiento, mientras que el borde superior, de forma complementaria, presenta en cada uno de sus extremos un cajeadado de 20 cm de longitud, 9 cm de ancho y 7 cm de profundidad, en el que aparecen, en espera, los ganchos de acero $\varnothing 12$ Adx destinados primero al transporte y después al anclaje sobre el forjado.

En los bordes verticales y de adelante atrás se encuentra: una entalladura con oquedades (caso de unión a lo largo de un muro de traviesa), o bien una ranura de sección trapezoidal de $5 \times 5 - 7$ cm, y después unas acanaladuras trapezoidales o triangulares. En la parte superior del panel la acanaladura más próxima al paramento exterior y que define el fondo para albergar la protección de sellado con mástique se vuelve hasta la acanaladura de la cámara de descompresión, formada por el segundo juego de acanaladuras.

c) Antepechos y entrepaños

Los antepechos poseen un resalto de 30 cm de altura, cuya parte baja es maciza a lo largo del hueco para servir de apoyo a la carpintería.

Su borde superior constituye el vierteaguas, cuya parte horizontal se prolonga hasta 15 cm sobre los entrepaños. El rebajo tiene entonces una altura de 5 cm, dejando una garganta trapezoidal en la parte horizontal.

Los bordes verticales poseen una entalladura en la que aparecen las armaduras en espera y el sistema de acanaladuras del dispositivo de estanqueidad.

A lo largo del borde inferior de los entrepaños existe un resalto de 5,5 cm de altura, por detrás del cual el borde del elemento queda atravesado por una garganta trapezoidal. Este resalto vuelve a todo lo ancho del cuadro. El borde superior, reducido a 13 cm, es de hormigón macizo en 20 cm de altura. Posee dos ganchos de acero en espera. Los bordes verticales forman un cerco o cuadro y son planos por delante de la entalladura prevista para la carpintería, la cual se fija sobre tacos empotrados.

En la cara posterior de los entrepaños existe una ranura de sección rectangular 14×10 cm, la cual posee en espera unas armaduras de unión en forma de bucle situadas en el eje del muro de travesía con el que posteriormente se efectúa la unión.

Los recercados del hueco, armados, van reforzados por armaduras $\varnothing 6$ dispuestas a 45° en los ángulos del mismo.

4. FABRICACION

4.1. Proceso de fabricación

La fabricación se realiza en fábricas fijas o a pie de obra, en unidades móviles de prefabricación.

Los moldes de borde, de acero o de madera reforzada con piezas metálicas, se montan sobre superficies planas de hormigón o sobre mesas elevables o no de acero u hormigón.

El proceso de fabricación es el siguiente:

- una vez colocado el revestimiento exterior en el fondo del molde se extiende una capa de hormigón, cuyo espesor se regulariza a 3 cm; poco antes de tres cuartos de hora de realizada esta operación (media hora en el caso de hormigón en caliente), se colocan las piezas cerámicas, previamente despolvadas y humedecidas, con juntas cruzadas, sobre la capa de hormigón, según un plano de replanteo que permite mantener, además de los espesores de mortero y de hormigón, un ancho de los nervios periféricos por lo menos igual a 5 cm.

Sobre las piezas cerámicas se ejerce una ligera presión de modo que el hormigón penetre en

las estrías de la cara exterior del alma de la T y para evitar que permanezcan bolsas de aire ocluido. La posición de los ladrillos se comprueba con ayuda de una regla apoyada sobre los moldes de borde;

- colocación de las armaduras y ganchos de elevación;
- hormigonado de los nervios y de la capa interior de 4 cm;
- el paramento interior se obtiene pasando una regla y alisando la capa de hormigón.

4.2. Tolerancias dimensionales admisibles

En relación con las secciones teóricas, las diferencias que se consideran admisibles son las siguientes:

- posición del eje de una fila de ladrillos, ± 1 cm;
- espesor del recubrimiento de hormigón exterior, $-0,5$ cm;
- espesor de la capa nervada de hormigón, $-0,5$ cm.

4.3. Endurecimiento del hormigón

El endurecimiento del hormigón se efectúa de modo normal o bien con calor (vapor, electricidad, rayos infrarrojos). En el último caso el modo de calentamiento es tal que la temperatura sube progresivamente ($20^\circ\text{C}/\text{hora}$), sin que exceda de 60° a 70°C en el interior del hormigón. Antes de retirar los moldes de los elementos se deja pasar un período de enfriamiento natural progresivo. En el caso de fabricación de los elementos sobre mesa fija la resistencia del hormigón debe alcanzar los $100 \text{ kp}/\text{cm}^2$ en el momento de elevarlos.

Después del control de las piezas (aspecto, espesor, anchura, escuadreo) y de los acabados (particularmente en el caso de revestimientos exteriores de mosaico) se almacenan los elementos.

5. PUESTA EN OBRA

5.1. Caso general

Una vez realizado el forjado inferior se determina el emplazamiento de los paneles con un trazado preciso.

Mediante la grúa se colocan los elementos de muro sobre cuñas que permiten su nivelación. Provisionalmente, se mantienen en su sitio mediante puntales regulables enganchados al forjado y fijos a los elementos con una pieza rosca incorporada durante la fabricación.

Los cordones de espuma previstos para las juntas verticales se encolan sobre un alojamiento moldeado, situado inmediatamente detrás de la ranura que constituye la cámara de descompresión.

Después del aplomado y nivelación, las juntas horizontales de los paneles se rellenan con mortero y se quitan las cuñas.

Una vez encolada en caliente la banda de fieltro bituminoso de la junta vertical, se hormigonan las pilastrillas de unión entre paneles y luego los zunchos y el forjado superior. Los puntales oblicuos no se retiran hasta después de un endurecimiento suficiente de los zunchos del forjado superior.

Una vez montada completamente la fachada, se limpia con agua pura o ligeramente acidulada y se procede a la ejecución del guarnecido exterior de las juntas.

En el interior, las zonas de encuentro entre paneles se terminan con mortero.

Después de la puesta en carga total del edificio se procede al acabado del interior de las zonas de junta, repasando los bordes del enlucido con un mortero de la misma composición.

5.2. Paneles autoportantes

Suponiendo que los forjados superior e inferior de una planta estén terminados, se efectúan las operaciones siguientes:

- encolado de un cordón de estanquidad sobre el rebajo de los paneles de la planta inferior;
- colocación sobre cuñas de un panel mantenido provisionalmente por la parte superior con un puntal telescópico fijo al forjado; el panel se aploma mediante dos tensores situados al pie del puntal;
- después de aplomados y nivelados los paneles se retacan las juntas horizontales con mortero y una vez suficientemente endurecido éste, se retiran las cuñas;
- hormigonado de las pilastrillas verticales después de colocar un tope para el hormigonado (banda de fieltro bituminoso encolado o un tubo de plástico abierto de 35 mm de diámetro e introducido en un juego de acanaladuras); hormigonado de los chaflanes que bordean el forjado, paralelamente dispuestos a las armaduras en espera de los paneles;
- supresión de los puntales telescópicos;
- encolado de una banda de «paxalumin», sobre todo el borde superior de los paneles, a un lado y a otro de las juntas verticales.

5.3. Antepechos pasantes y entrepaños

Suponiendo que los forjados y los muros de travesía estén terminados se efectúan las operaciones siguientes:

- colocación sobre cuñas de los antepechos, que se mantienen provisionalmente mediante puntales telescópicos horizontales anclados a los muros de travesía (un puntal en cada extremo del antepecho);
- aplomo y nivelación de los paneles, retacado de las juntas horizontales por debajo del antepecho, hormigonado de las uniones en los muros de travesía y después encolado por delante del rebajo de una capa bituminosa para obturación de la junta vertical entre antepechos;
- colocación sobre cuñas de los entrepaños y maineles, mantenidos en pie mediante puntales

telescópicos unidos al forjado por una parte y por otra a la parte inferior y superior de los entrepaños;

- aplomo y nivelación, relleno de mortero bajo los entrepaños, y hormigonado de las uniones con los muros de travesía;
- hormigonado del forjado superior;
- supresión de los puntales telescópicos.

6. CARACTERÍSTICAS

6.1. Características y procedencia de los ladrillos

Los ladrillos, que cumplen las prescripciones en vigor aplicables a este caso particular, son suministrados por las cerámicas autorizadas, cuya lista, enviada por los establecimientos Costamagna, posee el C.S.T.B.

6.2. Aspecto

Exterior:

Hormigón visto o pintado, mosaico de gres cerámico, o pasta de vidrio, garbancillo lavado chapado de piedra, plaquetas cerámicas.

Interior:

Pintura sobre el hormigón o mortero preparado para enlucir, papel pintado.

6.3. Características térmicas

Muro cm	Ladrillo	Coefficiente de transmisión térmica	Masa equivalente kg/m ²
25	T ₁	1,5 W/m ² · °C (1,3 kcal/m ² · h · °C)	350
25	T ₃	1,55 W/m ² · °C (1,35 kcal/m ² · h · °C)	340
30	T ₂	1,4 W/m ² · °C (1,2 kcal/m ² · h · °C)	390
30	T ₄	1,45 W/m ² · °C (1,25 kcal/m ² · h · °C)	380
22	T _{5 bis}	1,55 W/m ² · °C (1,35 kcal/m ² · h · °C)	340
22	T ₅	1,5 W/m ² · °C (1,30 kcal/m ² · h · °C)	320
25	T _{5 bis}	1,5 W/m ² · °C (1,30 kcal/m ² · h · °C)	420
25	T ₅	1,45 W/m ² · °C (1,25 kcal/m ² · h · °C)	400

7. ENSAYOS

Se han realizado ensayos de aislamiento térmico (ladrillos T₁ y T₂) en la Estación Experimental del C.S.T.B. de París.

Ensayos de resistencia a compresión sobre entrepaños han sido realizados por SOCOTEC en Mar-

sella, por la Estación Experimental del C.S.T.B. en París y por el CEBTP en Saint-Rémy-lès-Chevreuse.

8. REFERENCIAS

Este procedimiento se ha utilizado para la construcción de unas 30.000 viviendas.

ADAPTACION DEL PROCEDIMIENTO DE MURO T PARA LA REALIZACION DE VIVIENDAS UNIFAMILIARES

1. TIPOS

Viviendas individuales aisladas, pareadas o en línea; de una o dos plantas, sobre cámara sanitaria o directamente sobre el terreno.

2. ELEMENTOS

Muros exteriores normales: muro T.

Muros de traviesas: muros de 15 cm de espesor («agrément» 2.747).

Astiales: constitución idéntica a los muros de traviesa, o elementos de hormigón armado de 15 cm de espesor.

Cada pico de los astiales está formado por dos paneles triangulares, en cuyos paramentos interiores se dejan unos huecos para anclaje y en los que se empotran unas pletinas en forma de U para la fijación de los pares. Sobre los bordes inclinados correspondientes a los faldones se incorpora durante la fabricación un rastrel de madera.

Los forjados son «FINIDAL» o «RECTOR».

Los tabiques son COSTAMAGNA.

Eventualmente se utilizan antepechos con la carpintería incorporada que posean «agrément».

3. PUESTA EN OBRA

La cimentación está constituida por una zanja corrida de hormigón armado sobre capa de hormigón pobre, y un murete de hormigón en masa de 15 cm de espesor. El murete se remata superiormente con una capa de mortero de 600 kg de cemento por m³, o con un fieltro bituminoso 36.S.

En el caso de cámara sanitaria, se colocan los forjados según el «agrément» correspondiente.

Cuando se utilice una solera, ésta se realiza de la siguiente forma: sobre el terreno alisado y compactado se coloca un relleno poroso de piedras en seco de 15 cm, una capa de 34 cm de arena y una lámina de «polyane» o «Griltex» que

suba a lo largo del zócalo; a continuación se coloca una capa de ladrillos de 7 cm con juntas a tope y se vierte una capa de hormigón de 5 cm, armado con un mallazo soldado \varnothing 4; 200 \times 300.

Los muros exteriores, muros de traviesa y los forjados se colocan en obra según el informe técnico que describa el procedimiento correspondiente.

Los picos de los astiales o muros piñón se unen a la parte inferior mediante armaduras verticales en espera que sobresalen del zuncho horizontal que les sirve de asiento.

La cubierta, en madera de pino del país, comprende:

- los pares de 7,5 \times 22,5 cm, unidos al astial por pletinas en forma de U, incorporados durante la fabricación y atravesados con un pasador \varnothing 10;
- un par de cumbreras de 7,5 \times 22,5 cm, con análoga fijación;
- una viga maestra de 8 \times 24 cm, que sirve de encofrado al zuncho de fachada, unida a éste mediante patillas de anclaje y puntas cruzadas;
- tornapuntas atornilladas con pernos recibidos entre las juntas de las losas de forjado a lo largo de los muros de traviesa del nivel inferior;
- cabios de 6 \times 8 cm;
- los pares de cumbrera e intermedios apoyan a mitad de su luz en pilarcillos de madera de 6,5 \times 16,5 cm, solidarizados con clavos, que descansan sobre sopandas de madera de 50 cm de longitud y 6,5 \times 16,5 cm de sección, dispuestas sobre el forjado.

La cubierta es de teja. El forjado de cubierta va aislado con una manta de lana mineral de 4,5 cm de espesor.

4. REFERENCIAS

Ocho viviendas en Saint-Michel-sur-Orge (Villagespo);

Doscientas ochenta viviendas en Villanave-d'Ornon (Gironde);

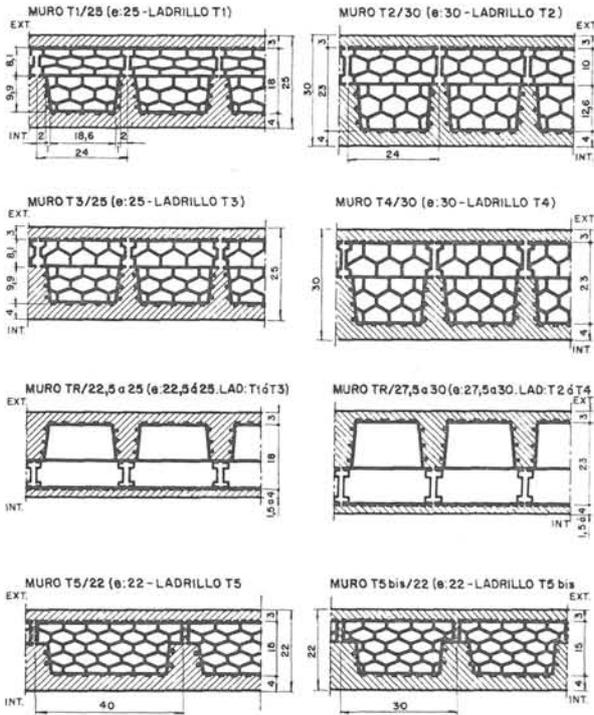
Doscientas viviendas cerca de Nimes y Montpellier.

OBSERVACIONES DE LA COMISION DE EXPERTOS

Las principales observaciones formuladas por la Comisión de Expertos son las siguientes:

1. Después de su puesta a punto este procedimiento se ha enriquecido con numerosas variantes. Unas han consistido en la introducción de nuevos diseños de ladrillo y de nuevas combinaciones entre ladrillo y hormigón. Otras procuran definir

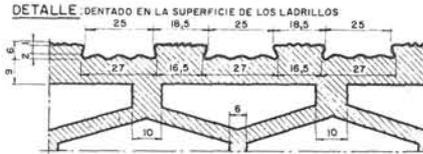
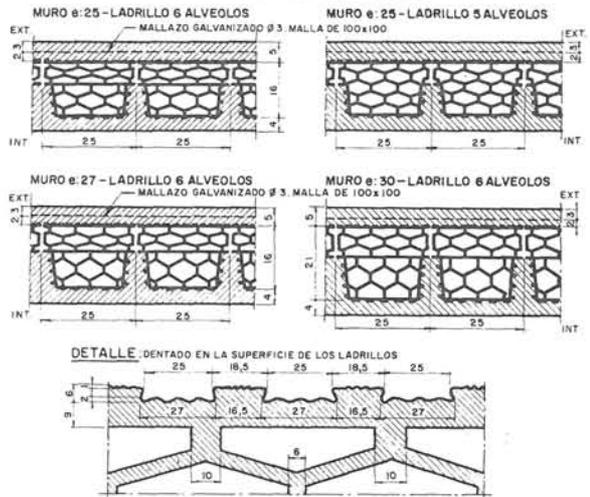
APAREJOS
SECCIONES TIPO DE MUROS



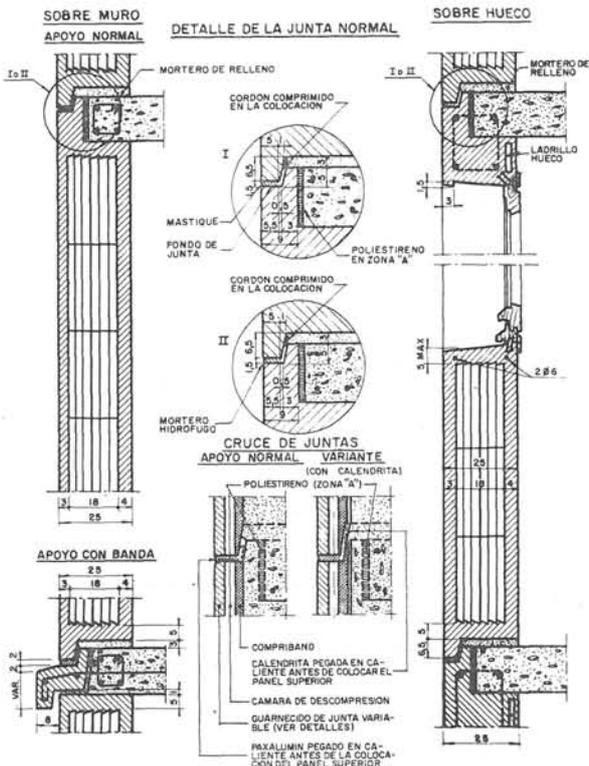
APAREJOS
SECCIONES TIPO DE MUROS
(CONTINUACION)



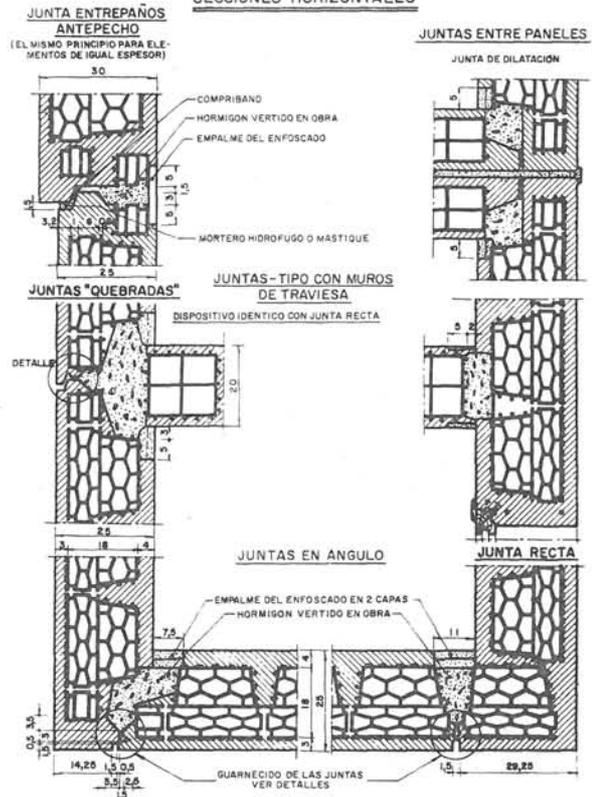
APAREJOS ESPECIALES

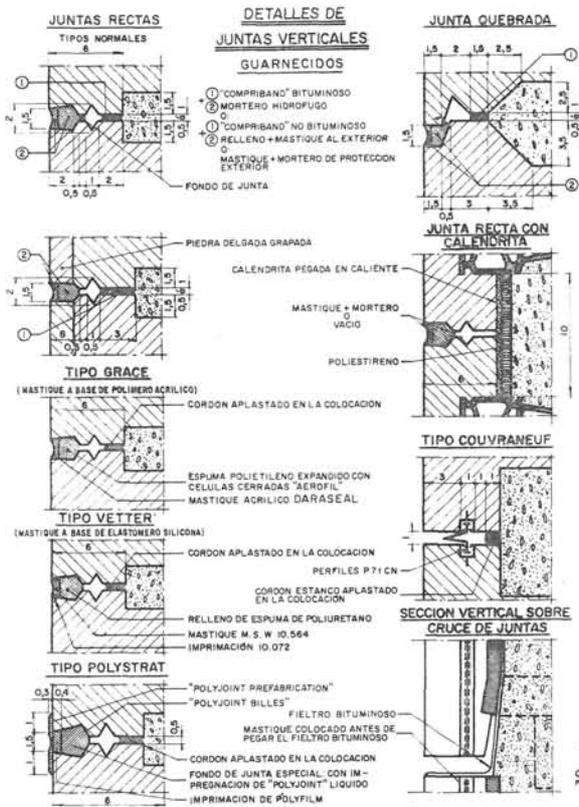


SECCIONES VERTICALES

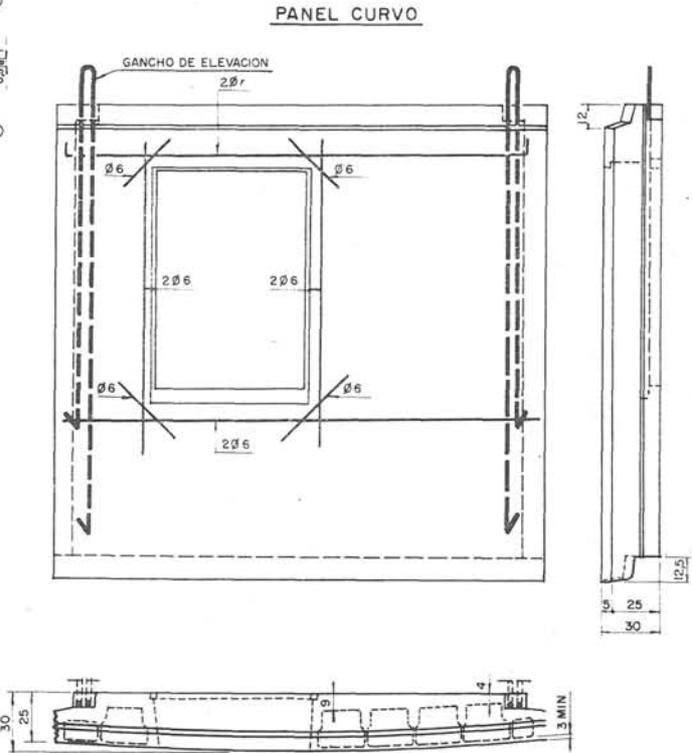


SECCIONES HORIZONTALES

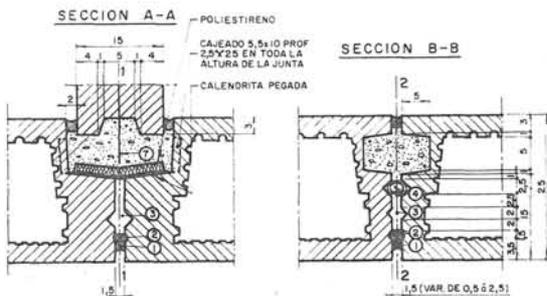




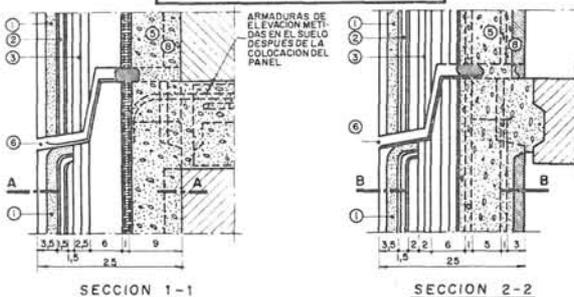
PANELES AUTOPORTANTES



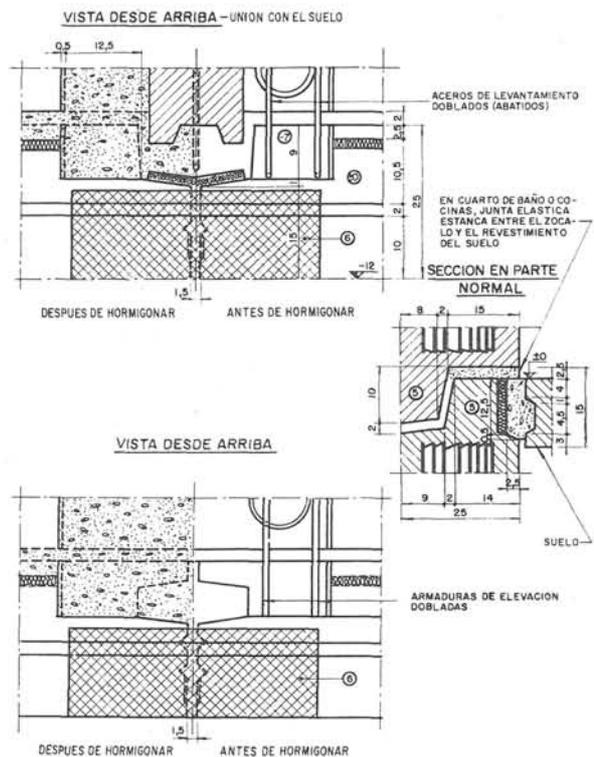
PANELES AUTOPORTANTES



- ### NOMENCLATURA
- ① MASTIQUE "ENKE ELASTIKUM"
 - ② FONDO DE JUNTA (FIBRAS DE VIDRO TRENZADO)
 - ③ VACIO DE DESCOMPRESION
 - ④ TUBO RAJADO, DE CALAFATEO, RETIRADO DESPUES DEL FRAGUADO DEL HORMIGON DE LA JUNTA
 - ⑤ CORDON ESTANCO COMPRESIBLE
 - ⑥ CHARPA 40 AUTOPROTEGIDA (AL 8/100)
 - ⑦ ARMADURAS DE ENLACE
 - ⑧ MORTERO DE RELLENO



PANELES AUTOPORTANTES



técnicamente ciertas adaptaciones del procedimiento a casos arquitectónicos particulares.

Sin embargo, estas modificaciones no afectan al concepto del procedimiento, según el cual el paramento exterior conserva generalmente una capa de hormigón o de mortero de 3 cm de espesor, no armada y hormigonada en el fondo del molde.

2. La experiencia ha mostrado que, si bien esta constitución resulta satisfactoria cuando la puesta en obra y la estabilidad dimensional de los materiales es adecuada, no ocurre lo mismo en ciertos casos en que variaciones dimensionales importantes de aquéllos han producido una fisuración de la capa exterior del paramento. Las comprobaciones realizadas obligan a no utilizar en obra más que materiales elegidos y controlados: morteros y hormigones de pequeña retracción, con dosificación media en cemento de finura normal, ladrillos controlados de buena calidad, es decir, cuya dilatación a causa de la humedad (rápida en el momento de la fabricación y más lenta posteriormente) sea pequeña de acuerdo con las prescripciones establecidas al respecto. En particular, para la fabricación de elementos con paramento exterior no armado, que son los más frecuentes en este procedimiento, sólo son utilizables aquellos ladrillos que pertenecen a la categoría en que las variaciones dimensionales son las más reducidas.
3. La aparición de desórdenes en el paramento exterior puede estar favorecida por una irregularidad de espesor, una mala adherencia con el ladrillo y una calidad mediocre del hormigón o del mortero. El punto más delicado de la fabricación de los elementos se produce cuando el paramento se realiza en el fondo del molde, por lo que, con el fin de evitar errores que con frecuencia son difíciles de corregir, los fabricantes deberán seguir las indicaciones dadas por el constructor en un pliego de «prescripciones y recomendaciones relativas a la fabricación de los muros».
4. El examen de los resultados de los ensayos a compresión de los entrepañes ha mostrado que éstos poseen una capacidad de carga interesante y que los ladrillos intervienen de forma no despreciable en la resistencia, principalmente como riostras.

Por este motivo, concretamente, es por lo que la cerámica utilizada debe tener buenas características de resistencia a compresión y a tracción, y los ladrillos no deben presentar defectos o fisuras ni partirse en obra para reducir su dimensión.

A pesar de que en el caso del muro T el plano mecánico medio está relativamente próximo al paramento anterior, se recuerda que la resistencia en la parte normal de los elementos de muro es función creciente de la excentricidad (1) para los valores negativos de la misma, decreciente para los valores positivos, mientras que la resistencia de las zonas próximas a los extremos a las que las cargas se transmiten en la junta horizon-

tal por una parte solamente de la sección normal y que son sede de tensiones secundarias, a veces importantes, es una función creciente de la excentricidad; para pequeños valores positivos de la excentricidad la resistencia del muro puede quedar limitada por las de las zonas próximas a los extremos de los elementos. Este fenómeno, que puede traducirse por un diagrama como el de la figura 1, deberá tenerse en cuenta en el estudio de la capacidad portante del muro.

5. Debido a este modo de rotura, el interés de ensanchar la sección de transmisión de los esfuerzos a nivel de la junta horizontal explica la posición del cordón para calafateado cogido entre resalto y rebajo. De hecho, si no se encola este cordón sobre la cara posterior del resalto corre el peligro, con frecuencia, de obturar el espacio entre éste y el rebajo y de este modo hacer deficiente el sistema de estanquidad. Una mejora puede consistir en encolar el cordón en la parte alta del rebajo, lo que, en los muros portantes, suele ser con frecuencia posible, debido a la proximidad del plano mecánico medio y del paramento interior, o bien aumentar la altura del resalto y el rebajo.

Cuando la junta vertical incluye una banda de fieltro bituminoso encolado, el rebajo de la parte superior del elemento, interrumpido en la entalladura, debe reconstituirse mediante una banda encolada, como la prevista en el caso normal.

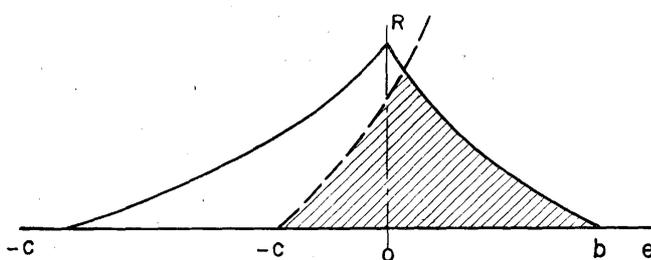
No es aconsejable guarnecer las juntas horizontales entre elementos portantes con ayuda de mortero, el cual, puesto en carga, puede producir algunos desórdenes locales (desprendimiento del revestimiento en la parte inferior del resalto).

6. Las juntas verticales son de varios tipos. Para las juntas «quebradas», que se utilizan con frecuencia, parece, sin embargo, que la fragilidad del dentado que constituye uno de sus labios debería conducir a dar preferencia a las juntas «rectas». Es esencial, para el funcionamiento de las juntas sin fieltro bituminoso encolado, que la protección posterior, que impide la caída de escurriduras de hormigón en la cámara de descompresión, se coloque correctamente, pero si bien la utilización de espumas impregnadas pre-comprimidas con retorno lento representa una facilidad en este sentido, es necesario, sin embargo, que se tenga un gran cuidado en la colocación de los elementos.

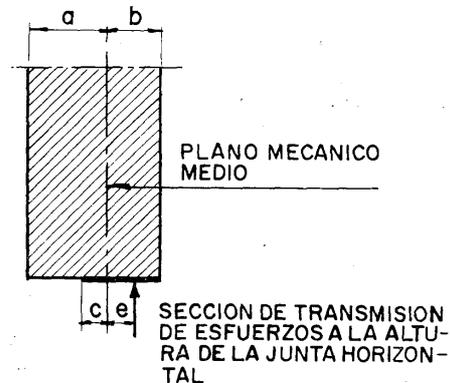
Para la protección por delante de las juntas deberán seguirse las indicaciones dadas en los «agrément» correspondientes. Se advierte, sin embargo, desde este momento, que los perfiles P 71 CN deben haber sufrido, antes de su puesta en obra, un tratamiento de estabilización dimensional. En cuanto al mortero de protección exterior, se aconseja no utilizarlo más que en la primera planta o para construcciones de poca altura.

En lo referente a la estanquidad entre carpintería y hormigón se recuerda que, en sitios de fuerte exposición, existen otras soluciones mejor adaptadas que la simple en zigzag entre cerco y

(1) La excentricidad se cuenta como positiva hacia el interior del edificio a partir del plano mecánico medio.



- RESISTENCIA DEL MURO EN LA PARTE NORMAL
- - - RESISTENCIA EN LAS ZONAS EXTREMAS
- ▨ ZONA EN LA QUE EL MURO OFRECE RESISTENCIA, TENIENDO EN CUENTA LA INFLUENCIA DE LAS JUNTAS



hormigón: lámina inoxidable incrustada en la madera, embebida en el hormigón (la cual es deseable que asegure la continuidad en los ángulos inferiores del hueco), cordón de mástique alojado en una garganta dispuesta en la intersección de las caras exteriores del cerco y del hormigón.

En el sistema de antepechos pasantes y entrepaños existe una dificultad en los ángulos superiores de los huecos, puesto que la entalladura para apoyo del cerco es discontinua en el paso del entrepaño al antepecho a lo largo del escalón superior del entrepaño. Se requiere, pues, un cuidado particular en el calafateado.

8. Los diversos tipos de muro poseen características térmicas adecuadas por su aislamiento y por la homogeneidad de las temperaturas superficiales interiores, pero no tanto cuando la capa nervada de hormigón se encuentra en la cara exterior. Es necesario, sin embargo, que el espesor de los nervios de hormigón en la parte de arriba y de abajo de los elementos sea reducido y que la consistencia del hormigón impida que éste no penetre más que algunos centímetros en los alvéolos de los ladrillos. Es necesario también que el espesor de los tabiquillos transversales de los ladrillos sea muy próximo a aquel en que se basa la determinación de las características térmicas citadas.

La lengüeta de aislamiento prevista a lo largo de los forjados en la zona A debe colocarse igualmente en las zonas B₁ y B₂ siempre que sea posible.

9. La puesta en carga de los muros autoportantes a través de los forjados es admisible teniendo en cuenta la altura media (5 ó 6 plantas) de los

edificios para los cuales esta solución se ha puesto a punto. El sistema de unión debe, por consiguiente, incluir en espera, en el fondo de los cajeados reservados en los forjados, unas armaduras de cosido de la masa de hormigón con la que se efectúa el recubrimiento de los bucles (en espera) del muro y del forjado. Los bucles en espera constituyen también los ganchos para elevación de los elementos de muro. Se recuerda la necesidad de evitar mediante una volea que durante el transporte y antes del hormigonado se produzcan pliegues de las armaduras de radio demasiado pequeño.

10. Se recuerda igualmente la necesidad de dar a los tacos roscados para fijación de las carpinterías el recubrimiento que asegure su protección frente a la corrosión, y la de no utilizar para las carpinterías incorporadas materiales que no sean durables o que no hayan sido tratados para este fin.
11. A propósito de la adaptación del procedimiento del muro T al caso de la vivienda individual se advierte que el aislamiento térmico de la solera puede mejorarse fácilmente con una banda de material aislante colocada verticalmente en el borde y que es deseable anclar los muros exteriores sobre el zuncho de la cimentación mediante armaduras en espera dejadas en dicho zuncho a un lado y otro de las juntas verticales entre elementos de muro.
12. Este procedimiento, que ya ha recibido numerosas aplicaciones, cuyo comportamiento es, en conjunto, satisfactorio, necesita para una utilización correcta que se tomen ciertas precauciones, principalmente, para la selección de materiales y para su puesta en obra. Los establecimientos Veran-Costamagna desempeñan, en este sentido,

un papel importante en lo que respecta a la elección de las cerámicas utilizadas para suministrar los ladrillos T, en la elección de las empresas a las cuales se confía la fabricación, las cuales deben poseer la capacidad técnica necesaria, así como un período de iniciación y, por último, en lo que respecta al control permanente de las diversas fases de fabricación, cuyos detalles están definidos en un pliego de prescripciones y recomendaciones.

ANEJO I. RECOMENDACIONES DE FABRICACION

Los hormigones y morteros utilizados, y principalmente los que constituyen la capa exterior de paramento realizada en el fondo del molde, deben ser de escasa retracción mediante una cuidada elección de la granulometría de los áridos, del conglomerante y de su dosificación. Concretamente, se proscriben ciertos revestimientos decorativos a base de una elevada dosificación de cemento de gran finura.

Los morteros y hormigones deben compactarse cuidadosamente después de su aplicación en el fondo del molde, cuya temperatura debe ser muy próxima a la de aquéllos.

Antes de su colocación, los ladrillos deberán humedecerse hasta un grado variable en función de su porosidad y de su capilaridad, tal que, por un lado, sea suficiente para no permitir más que una ligera absorción del agua del mortero o del hormigón favorable para la adherencia, y por otro, moderada para evitar una dilución del mortero o del hormigón en contacto.

La colocación de los ladrillos, que debe hacerse inmediatamente después de la del mortero u hormigón del paramento exterior, debe ser muy cuidadosa y bastante enérgica para que no se produzca ninguna bolsa de aire, pero sin perturbar, sin embargo, la adecuada uniformidad del revestimiento exterior colocado en el fondo del molde, ni que entrañe la aparición de irregularidades de espesor de la capa de paramento previamente nivelada.

El hormigón de la capa nervada debe ser suficientemente consistente para que no penetre en los ladrillos más que algunos centímetros.

La colocación de una capa de material debe ir precedida del control de espesor de las capas anteriores.

ANEJO II. INDICACIONES COMPLEMENTARIAS RELATIVAS A LA DETERMINACION DE LA CAPACIDAD PORTANTE DE LOS ELEMENTOS

A partir de la resistencia a rotura de elementos de muro de una determinada fabricación caracterizada por una resistencia R_{b_1} del hormigón determinada sobre probeta, se podrá calcular, para otra fabricación, un valor aproximado de la resistencia de los entre-

paños, multiplicando el resultado obtenido para la primera por la relación R_{b_2}/R_{b_1} , siendo R_{b_2} la resistencia del hormigón de la segunda fabricación, medida sobre probeta.

Teniendo en cuenta el carácter aproximado de este método, cuando el producto de las cargas previstas en el proyecto por el coeficiente de seguridad se aproxime en menos de un 20 % del valor calculado, como se ha indicado antes, será necesario proceder mediante ensayos a la determinación de la carga de rotura de los elementos cuya utilización se ha previsto.

Para controlar en su comienzo una fabricación y posteriormente su constancia, es útil efectuar ensayos sobre probetas de altura reducida que pueden permitir también la determinación de ciertas características del muro y servir de referencia para ensayos de juntas horizontales (resistencia de zonas próximas a los extremos).

La anchura de las probetas de tamaño reducido corresponderá al de dos anchos de ladrillo y su altura a un múltiplo de la altura de los ladrillos del orden de 0,75 m a 1 metro.

Las probetas deberán fabricarse en las mismas condiciones que los elementos normales, concretamente en lo que respecta al tratamiento térmico.

El aparejo (juntas alternadas) será el mismo que para aquéllos. En los bordes verticales será necesario recurrir al empleo de ladrillos cortados, cuyos alvéolos se cerrarán lateralmente con hormigón.

Para el cálculo de la media de tres ensayos se tomará:

- la media de los resultados de tres ensayos, si éstos no difieren más del 15 % de la media;
- la media de los dos valores más bajos en el caso contrario y si éstos no difieren más del 20 % de su valor medio;
- el valor más bajo si la diferencia entre los dos valores más bajos es superior al 20 % de su valor medio.

En este último caso, sin embargo, se justificaría la realización de una serie de ensayos complementarios, así como el considerar el conjunto de los resultados a tener en cuenta según un método análogo al antes mencionado y adaptado al número de resultados significativos.

DECISION NUM. 2.748 DEL C.S.T.B. DE PARIS

El procedimiento de muro T, fabricado y puesto en obra bajo control y asistencia técnica de la Sociedad Veran-Costamagna y Cía. y definido por el informe técnico número 2.748, se considera adecuado con las condiciones siguientes:

Condiciones de fabricación

Los ladrillos utilizados deberán satisfacer a las condiciones siguientes:

- resistencia a compresión medida sobre la sección neta en el sentido de la extrusión: 300 kp/cm² como mínimo;
- resistencia a tracción medida por flexión sobre barras: 80 kp/cm² como mínimo;
- heladicidad, porosidad, dilatación frente a la humedad de acuerdo con las prescripciones de las «características de los productos cerámicos utilizables en la fabricación de elementos de muro prefabricados»;
- el espesor de los tabiquillos transversales deberá ser inferior a 6 mm;
- además, deberán ser objeto de un control de calidad en fábrica, escogidos al final de la fabricación y no presentar en el momento de su puesta en obra defectos, desportilladuras ni fisuras abiertas. No deberán partirse para ajustar su dimensión.

En el momento de la puesta en obra de los materiales, la cual debe efectuarse de acuerdo con las indicaciones del Pliego de «prescripciones y recomendaciones relativas a la fabricación de los muros» establecido por la Sociedad Veran-Costamagna, se prestará particular atención a todos los puntos señalados en el anejo I adjunto, «Recomendaciones de fabricación».

El ancho nominal de los nervios no deberá exceder de 5 cm. El recubrimiento de las armaduras y de los tacos roscados deberá ser de 3 cm de hormigón por su parte exterior.

Las carpinterías incorporadas durante la fabricación deberán ser durables o tratadas con esta finalidad.

Condiciones de puesta en obra

El cordón para calafateado de la junta horizontal deberá encolarse en la parte alta del rebajo o sobre la cara posterior del resalto.

El mortero no podrá utilizarse como guarnecido exterior de las juntas más que en caso de construcciones de poca altura o en las juntas verticales situadas en planta baja.

El perfil P 71 CN se deberá estabilizar antes de su puesta en obra.

Las armaduras de cosido deben quedar en espera en el fondo de los cajeados reservados en los forjados para unión con los muros autoportantes.

En las viviendas individuales deberá disponerse una capa de material aislante entre el cimiento y la solera.

En la cimentación deberán dejarse armaduras en espera a un lado y otro de las uniones verticales entre elementos de muro exterior del edificio.

Condiciones de empleo

Las posibilidades de empleo en las diferentes zonas climáticas (1) se definen en la tabla siguiente:

Tipo de muro	Muro de fachada colectivo o viviendas en línea	Muro de piñón y viviendas individuales
25 cm T ₁	A, B ₁ , B ₂ , C	A, B ₁ , B ₂ , C
25 cm T ₃	B ₁ , B ₂ , C	B ₂ , C
30 cm T ₂	A, B ₁ , B ₂ , C	A, B ₁ , B ₂ , C
30 cm T ₄	A, B ₁ , B ₂ , C	A, B ₁ , B ₂ , C
22 cm T ₅ bis	B ₁ , B ₂ , C	B ₂ , C
22 cm T ₅	B ₁ , B ₂ , C	B ₂ , C
25 cm T ₅ bis	A, B ₁ , B ₂ , C	A, B ₁ , B ₂ , C
25 cm T ₅	A, B ₁ , B ₂ , C	A, B ₁ , B ₂ , C

En las construcciones realizadas en las zonas B₁, B₂ deberá colocarse una capa de material aislante entre el zuncho vertido en obra y el encofrado de dicho zuncho.

En lugares de fuerte exposición, si el cordón para calafateado de la junta horizontal no va encolado en la parte alta del rebajo, deberá aumentarse la altura de éste; se reforzará la estanquidad entre la carpintería y el hormigón.

Entre viviendas pareadas o en línea, y salvo en el caso particular de que se disponga de una junta de dilatación que llegue hasta la cimentación, las paredes deberán tener una masa mínima de 350 kg/cm².

Condiciones de cálculo

Tanto en lo que se refiere a la ejecución de los ensayos (parte normal de los muros y zonas extremas) como a su interpretación, se aplicarán los principios, métodos y valores dados por las «Directrices comunes UEAtc para el reconocimiento de la idoneidad técnica de los procedimientos de construcción a base de grandes paneles pesados prefabricados», así como las indicaciones dadas en el anejo II adjunto.

(1) Ver plano de zonas climáticas de Francia.

CONVALIDACION

EL DIRECTOR DEL INSTITUTO EDUARDO TORROJA DE LA CONSTRUCCION Y DEL CEMENTO,

- en virtud del Decreto número 3.652, de 26 de diciembre de 1963, de la Presidencia del Gobierno, por el que se faculta al Instituto Eduardo Torroja de la Construcción y del Cemento para extender el Documento de Idoneidad Técnica de los materiales y procedimientos no tradicionales utilizados en la edificación y obras públicas,
- vista la Decisión de «agrément» número 2.748, emitida con fecha 31 de julio de 1968 por el Centre Scientifique et Technique du Bâtiment, así como las observaciones de la Comisión de Expertos,

- vista la solicitud de convalidación de «agrément» en España para el procedimiento de construcción con paneles pesados prefabricados T, fabricados y puestos en obra bajo control y asistencia técnica de la Sociedad VERAN-COSTAMAGNA y Cía., y
- de acuerdo con los artículos 7 y 8 de los Estatutos de la «UNION EUROPÉENNE POUR L'AGRÉMENT TECHNIQUE DANS LA CONSTRUCTION»,

DECIDE :

Conceder el Documento de Idoneidad Técnica número 21, por el que se convalida en España la Decisión de «agrément» número 2.748 (renovación del «agrément» número 1.747) emitida por el C.S.T.B. de París con fecha 31 de julio de 1968 para el procedimiento de construcción de muros prefabricados T, fabricados y puestos en obra bajo control y asistencia técnica de la Sociedad VERAN-COSTAMAGNA y Cía., reconociendo este procedimiento apto, bajo las mismas condiciones que señala la Decisión número 2.748 del C.S.T.B. de París.

Sin embargo, respecto a la aplicación del procedimiento de muro T para la construcción de viviendas unifamiliares, descrita en el informe técnico adjunto, se hace constar que la solución propuesta para cubierta a base de pares y correas de madera, no es admisible si las viviendas a construir gozan de protección oficial. Por ello, en este caso, la solución que figura en el mencionado informe técnico debería ser sustituida por otra tradicional o no en la que no intervenga la madera como material para la ejecución de la cubierta.

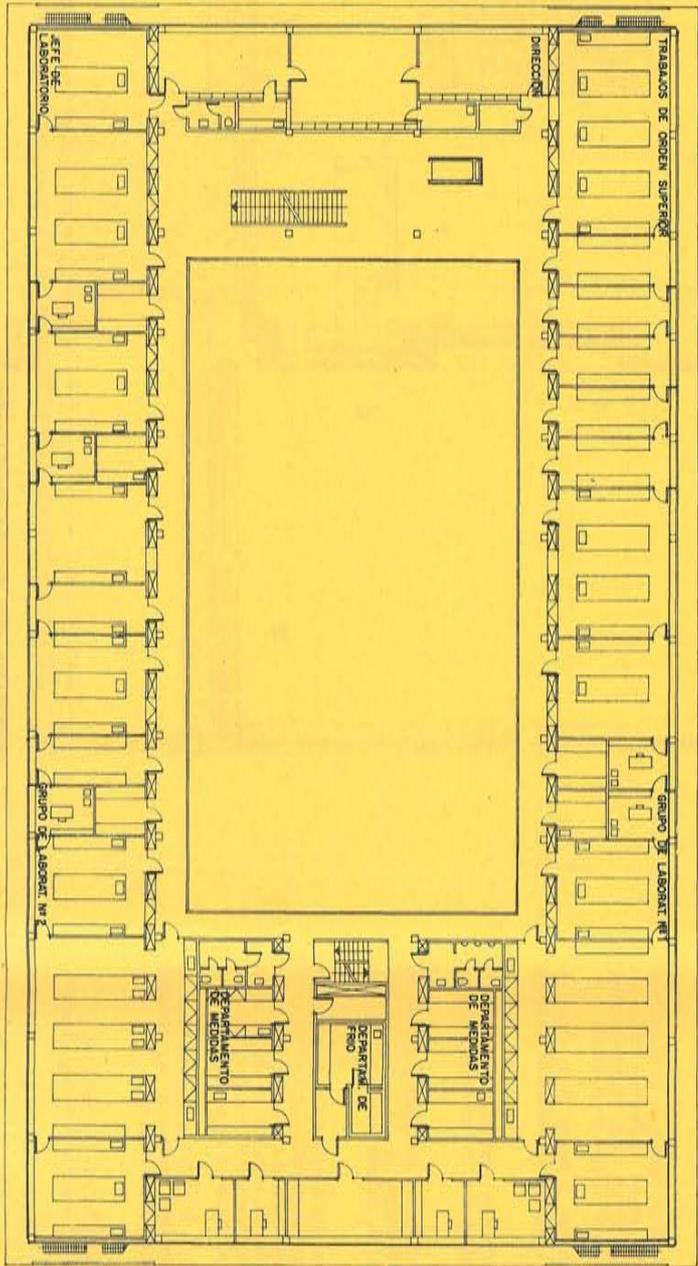
VALIDEZ

El presente Documento de Idoneidad Técnica número 21 tiene el mismo período de validez que el «agrément» que se convalida, o sea, hasta el 1 de julio de 1971, fecha en que deberá someterse a renovación.

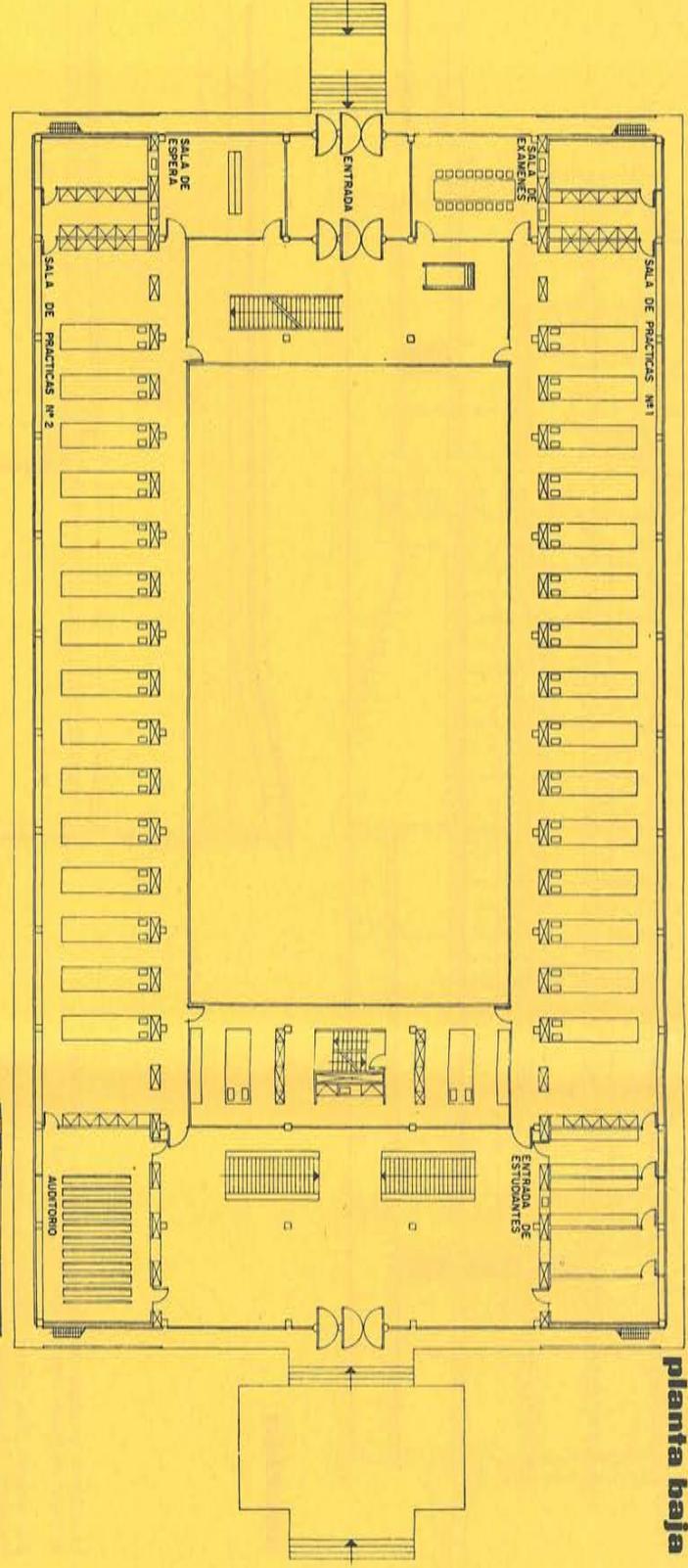
En el caso de que el procedimiento objeto de esta convalidación sea utilizado en España bajo control y asistencia técnica de otra Sociedad diferente de la Sociedad VERAN-COSTAMAGNA y Cía., el peticionario deberá notificarlo al Instituto Eduardo Torroja para que, en su momento, pueda proceder a la comprobación de la identidad entre el procedimiento utilizado en España y el definido en el informe técnico adjunto. La omisión de tal notificación será causa de invalidez del presente documento.

Madrid, 1 de abril de 1969.

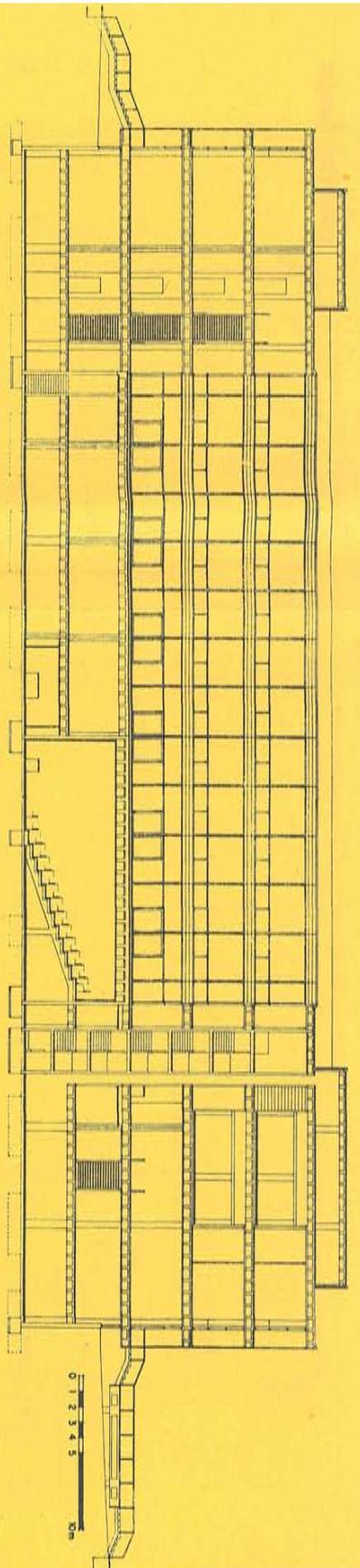
El Director Accidental del Instituto Eduardo Torroja,
F. CASSINELLO



**planta
primera**



planta baja



sección

La cubierta es plana con estructura metálica y cobertura de capas asfálticas superpuestas con acabado de grava.

Los tabiques fijos fueron realizados a base de bloques de hormigón; y los móviles, con placas especiales y escavola, dejando abundantes registros para las diferentes instalaciones.

Los paramentos de las zonas de paso y de administración están revestidos de madera; en los pavimentos fueron empleadas preferentemente, según las zonas, baldosas cerámicas o revestimientos a base de cloruro de polivinilo.

El interior del edificio ha sido protegido de la acción directa de los rayos solares mediante la utilización de vidrio de color gris.

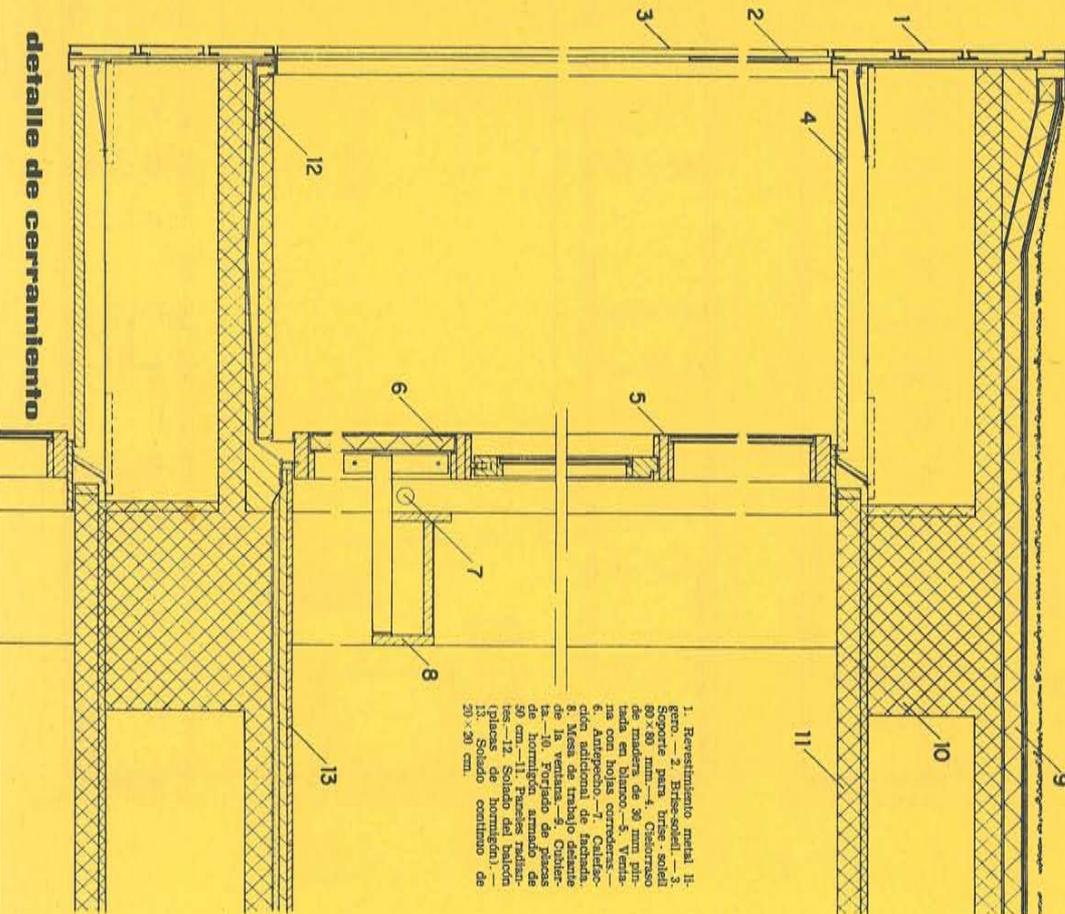
Las instalaciones de calefacción, ventilación, saneamiento y electricidad satisfacen plenamente las necesidades de este edificio.

Las zonas de laboratorios fueron diseñadas pensando en obtener la máxima flexibilidad, por lo cual pueden variarse fácilmente y adaptarse a las diversas necesidades de utilización.

Entre otras se han dispuesto: instalaciones de teléfonos; avisadores; de oscurecimiento; pantallas protectoras de la acción directa de los rayos solares; instalaciones en las aulas y guardarrropas; armarios empotrados; mesas de laboratorio; copias; pilas de laboratorio; instalaciones especiales para laboratorios de frío e isótopos, etc.

En este Instituto se une, a la depurada funcionalidad interior, la acertada composición estética de sus fachadas luminosas y de gran calidad de tratamiento.

*El edificio ha sido construido por:
das Land Baden-Württemberg (Baubert).*



1. Revestimiento metalizado.
2. Bricksoteli.
3. Copia para trase-solado.
4. Trase-solado de madera de 30 mm pinta en blanco.
5. Ventanas con hojas correderas.
6. Ampolleta.
7. Galatesa.
8. Mesa de trabajo delante de la ventana.
9. Cubierta de hormigón armado de 10 cm.
10. Solado del balcón (placas de hormigón).
11. Solado continuo de 20 x 20 cm.
- 12.
- 13.

detalle de cerramiento

Institut de chimie physiologique de Tübingen - Allemagne

Peter C. von Seidlein, architecte BDA

La surface utile totale bâtie est de 11.800 m², dont 6.850 m² sont destinés aux laboratoires, locaux spéciaux, classes, administration, bibliothèque, etc., 990 m² aux magasins, 2.560 m² aux lieux de passage et 1.400 m² aux locaux pour les installations, etc.

Cet édifice est remarquable, en plus de l'heureuse composition esthétique de ses façades, pour le nombre et qualité de ses installations techniques et de service, conçues dans l'idée de futurs agrandissements.

L'intérieur est protégé de l'action directe des rayons solaires, à l'aide de pare-soleil en verre gris fixés à la partie supérieure des encorbellements.

Physiological Chemistry Institute at Tübingen, Germany

Peter C. von Seidlein, BDA architect

The total built up area of this Institute is 11,800 m². Of this, 6,850 m² correspond to the laboratories, special facilities, lecture rooms, offices, and library. 990 m² are devoted to storage space, 2,560 m² are taken up with circulation zones, and 1,400 m² are available for installations.

In addition to the very satisfactory design of the external elevations, this Institute is relevant because of the high standard of its technical and service installations, which have been planned with a long term view of future needs.

The interior of the building has been protected from the direct action of the sun through the fitting of grey glazing canopies above the windows.

Intitut für Physiologische Chemie in Tübingen/Deutschland

Peter C. von Seidlein, Architekt BDA

Von den insgesamt 11.800 qm bebauter Fläche entsprechen den reinen Nutzflächen (Laboratorien, Spezialräume, Horsäle, Verwaltung, Bibliothek, usw.) 6.850 qm; den Legarräumen 990 qm; den Verkehrsflächen 2.560 qm; den Räumen für Versorgungsanlagen 1.400 qm.

Von diesem Gebäude sind, ausser der gelungenen ästhetischen Komposition der Fassaden, die Anzahl und Qualität seiner technischen Einrichtungen und Anlagen —grosszügig, der Zukunft vorausgehend geplant— hervorzubringen.

Das Innere des Gebäudes wurde gegen die direkte Sonnenbestrahlung mit grauem, am oberen Teil der Ausladungen befestigtem Farbglas geschützt.